



## 2. コンピュータによる画像制作，人工知能でできること，情報のコード化，デジタル画像，画素 (コンピューターサイエンス)

URL: <https://www.kkaneko.jp/cc/cs/index.html>

金子邦彦



謝辞：この資料では「いらすとや」のイラストを使用しています



# 2-1 はじめに

# アウトライン



- ・コンピュータによる画像制作体験

コンピュータ上で画像やイラストを制作できる

- ・ICTの発展による社会の変化

ICT（情報通信技術）の発展により、社会は大きく変化した。情報をいつでもどこでもアクセスできる。情報は、ビジネスや社会において非常に重要な資産となってきた。

- ・コード化とは？

コード化は、情報を特定の記号や符号で表現すること。コンピュータで情報を扱うための大切な考え方である。

- ・デジタル画像の仕組み

デジタル画像は、小さなドット（画素）で構成。画素は、RGB（赤、緑、青）の3つの色の濃さが数値で割り当て。



## 今日の授業では以下のことが学べます

- ・コンピュータの機能や役割について
- ・コンピュータの本質は、ネットワークでつながってデータの共有、保存、活用が簡単かつ高性能に行えることです。
- ・コンピュータによる画像製作の体験もできます。コンピュータとインターネットを持っている人は、ぜひ試してみてください。



次の外部ページを使用

WikiPedia: <https://ja.wikipedia.org/wiki>

- OpenStreetMap: <https://openstreetmap.jp>
- ルーブル美術館のバーチャルツアーアー: <https://www.louvre.fr/en/online-tours>
- Fluid Paint: <https://david.li/paint/>
- Silk: <http://weavesilk.com/>
- WebGL Fluid Simulation:  
<https://paveldogreat.github.io/WebGL-Fluid-Simulation/>
- AutoDraw: <https://www.autodraw.com/>
- "Start Drawing" をクリック  
Variational Auto-Encoder:  
<https://magenta.tensorflow.org/sketch-rnn-demo>
- edges2cats: <https://affinelayer.com/pixsrv/index.html>  
(これらの作者に感謝します)



## 2-2 情報化社会の到来



## 《新技術の創出》

- ・インターネット、情報通信機器、コンピュータなどが生み出されている。

## 《社会全体への波及効果》

- ・高性能で安価な情報通信機器の普及により、社会全体に大きな波及効果が生じている。
- ・「情報」が価値を持つ時代になっており、情報を上手に活用することが求められている。

## 《生活、文化の変化》

- ・スマートフォンが手放せない時代になり、誰もが情報発信できるようになった。
- ・世界中の人々とつながり、交流できるようになり、多様な文化が世界に広がっている。

# 情報化社会



- ・情報化社会では、個人がコンピュータを持ち、それがネットワークでつながる
- ・個人が自由に情報のやり取りや共有を行うことができる
- ・コンピュータのネットワーク化により、大量の情報を高速かつ効率的に処理することができる

私たちの生活やビジネスのあり方を大きく変えている

# コンピュータや情報技術に関するソフトウェア



## ・オフィスソフト

文書作成、表計算、プレゼンテーションなど。業務や学習に便利。Microsoft Office など

## ・オペレーティングシステム

コンピュータ上で動作する基本ソフトウェア。ハードウェアと他のソフトウェアの仲介。Windows、macOS、Linux など

## ・プログラミング開発環境

プログラミングの作業を効率化のためのソフトウェアです。Anaconda、Visual Studio など

## ・ライブラリ

よく使用される機能をまとめたプログラムの集まりで、プログラム作成時に便利。

## ・その他

3次元グラフィックス、ゲームエンジン、ウェブブラウザ、メディアプレーヤー、画像編集ソフトウェアなどさまざま。



## ・オフィスソフト



Word (ワープロ)    Excel (表計算)    PowerPoint (プレゼン)

<https://portal.office.com> でオンライン利用

## ・Windows の標準機能



ファイルマネージャ  
(エクスプローラー)



エディタ  
(メモ帳)



Web ブラウザ



# ・プログラミング開発環境

```
Python 3.8.2 (v3.8.2:7b3afbd0ca, Feb 27 2020, 10:14:36) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)]  
Type "copyright", "credits" or "license" for more information.  
Python 3.8.2 -- An enhanced interactive Python.  
In [1]:
```

Spyder  
※ Python 開発環境

Colaboratory へようこそ! Colab

Colaboratory とは

Colaboratory は、Google Cloud が提供する、AI デベロッパーがコードを実行するためのオンライン開発環境です。AI プラットフォームで機械学習、深層学習、データ分析、シミュレーションなどを実現するためのツールを統合して、どこからでも簡単に利用できます。

はじめに

Colaboratory は、Python の開発環境として機能します。Jupyter Notebook と同様のインターフェースで操作できます。

Google Colaboratory は、Google Cloud Platform のリソースを活用して、データ分析、機械学習、深層学習、シミュレーションなどを実現するためのツールを統合して、どこからでも簡単に利用できます。

データサイエンス

Colaboratory は、Python の開発環境として機能します。Jupyter Notebook と同様のインターフェースで操作できます。

Google Colab  
<https://colab.research.google.com>  
ノートブックによるプログラミング作成、実行、保存、共有

Built for developers

GitHub is a development platform created by the people you work with. From open source to business, you can host and review code, manage projects, and build software alongside 55 million developers.

Get started with GitHub Enterprise

Take collaboration to the next level with security and administration features built for teams.

Enterprise

Take control of your code with enterprise-grade security and administration features built for teams.

Talk to me

GitHub  
<https://github.com/>  
ソースコードの共同開発、共有、配布

## ・ライブラリ



TensorFlow  
※ 人工知能に便利な  
フレームワーク



OpenCV  
※ コンピュータビ  
ジョン, 画像処理  
のライブラリ



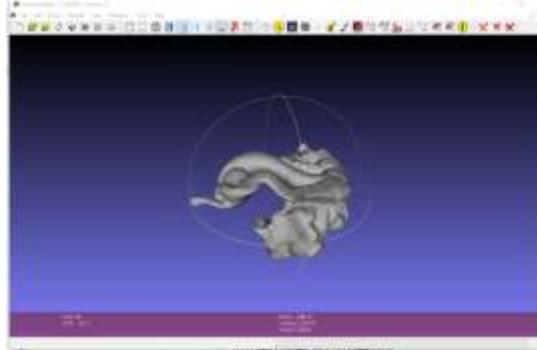
Dlib  
※ 顔検知, 顔認識  
のライブラリ



- ・3次元コンピュータグラフィックス、ゲームエンジンなど



3次元グラフィックス blender



3次元メッシュ  
MeshLab



ゲームエンジン  
Unreal Engine

# WikiPedia

# 世界中が編集に参加している百科事典



<https://ja.wikipedia.org/>

The screenshot shows the main page of the Japanese Wikipedia. At the top, there is a navigation bar with links for 'ログイン' (Login), 'トーカ' (Talk), '投稿記録' (Edit history), 'アカウント作成' (Create account), and 'ログイン' (Login again). Below the navigation bar is the main content area. On the left, there is a sidebar with links to 'メインページ', 'コミュニティ・ポータル', '最近の出来事', '新しいページ', '最近の更新', 'おまかせ表示', '練習用ページ', 'アップロード (ウィキメディア・コモンズ)', 'ヘルプ', 'ヘルプ', '井戸端', 'お知らせ', 'バグの報告', '寄付', and 'ウィキペディアに関するお問い合わせ'. The main content area features a large banner with the text '中立的な観点の方針の大幅改訂に関して、調査投票を実施中です。' and 'Wikipedia:拡張半保護の方針が正式化されました。 Wikipedia:保護依頼で申請できます。' Below the banner, there is a large image of the Earth with a puzzle piece missing, representing the global nature of Wikipedia. To the right of the image, the text 'ウィキペディアへようこそ' (Welcome to Wikipedia) and 'ウィキペディアは誰でも編集できるフリー百科事典です' (Wikipedia is a free encyclopedia that anyone can edit). To the right of this text, there are statistics: '1,206,250本の記事をあなたと' (1,206,250 articles by you and), 'モバイル版' (Mobile version), and 'Help for Non-Japanese Speakers'. At the bottom, there are two featured articles: '選り抜き記事' (Featured Article) about World Heritage and '今日の一枚' (Photo of the Day) showing a tennis player in action.



# OpenStreetMap 世界中が編集に参加している地図

<https://openstreetmap.jp/>

The screenshot shows the homepage of the OpenStreetMap Japan website. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, OPENSTREETMAP プロジェクトサイトへ, イベント, 告示板, ML案内, ライセンス, and 運営組織. A search bar is located above the main content area. The main content area features a large map of East Asia, specifically focusing on Japan, China, and parts of Central Asia. The map includes labels for countries like Kazakhstan, Mongolia, China, Japan, India, and others. A legend on the left side indicates scales of 1000 km and 1000 m. A red button in the top right corner says "新規アカウント登録 ▶ マッパー募集中！". The URL in the browser address bar is openstreetmap.jp/#zoom=3&lat=28.628241.

# ルーブル美術館 バーチャルツアー



<https://www.louvre.fr/jp/visites-en-ligne>

ヴァーチャルツアー 展示室の紹介

並び替え: ▾ 挿観順 ▲ タイトル ページ: 1 / 1



## 古代エジプト美術

ファラオ時代のエジプト美術コレクションは、シュリー園の東、1階と2階に展示されています。

■ 古代エジプト美術

▶ バーチャルツアーを起動



## ルーヴル塔の跡

もともとルーヴル宮は、国王フィリップ・オーギュストが建設した要塞だった。国王は1190年、セーヌ川が弱点となる都パリの防衛組織を完成させるため、その建設を命じたのです。

堅固な城砦の中心に、まさに君主権力の象徴である主塔「グロス・トーレ」(「主塔」) が建設されました。この塔は、ルイ14世の時代に

Louvre

Home Help Credits

Louvre Ground Floor - Medieval Louvre - The Keep

The keep, or Grange Tower (Great Tower), at the center of the medieval stronghold, was a potent symbol of monarchic power. Circular in shape and reached by a single staircase, it was never used as a retreat, but rather as a prison and a storehouse of the Royal Treasury from 1295 onward. It was later demolished under Francis I to create space and light for the Renaissance château.

# 情報化社会における危険



情報化社会においては、**情報が簡単に入手できるようになり、多くの人がオンラインで交流している**

- **不正確な情報や悪意のある情報**

情報が正しいとは限らず、悪意のある情報も存在。情報を鵜呑みにすることは避け、情報の出所や信憑性を確認することが重要。

- **プライバシの侵害**

個人情報が拡散されることがある。削除してもデータが残ることがある。個人情報の取り扱いには十分注意が必要。

情報化社会の危険を避けるために、**正しい情報の取り扱いや個人情報の保護について常に意識することが必要。**

# まとめ



- ・情報化社会では、個人がコンピュータを持ち、ネットワークでつながり、情報のやり取りや共有が自由に行える。
- ・大量の情報を高速かつ効率的に処理でき、生活やビジネスのあり方が大きく変わっている。
- ・ソフトウェアやデータの活用も便利になり、オフィスソフトやオペレーティングシステムなど様々あり、また、オープンな百科事典や地図なども活用できる。
- ・しかし、情報化社会においては、不正確な情報や悪意のある情報が存在し、情報を鵜呑みにすることは避け、情報の出所や信憑性を確認することが重要。
- ・プライバシーを侵害する危険を避けるため、個人情報の取り扱いには十分注意が必要。

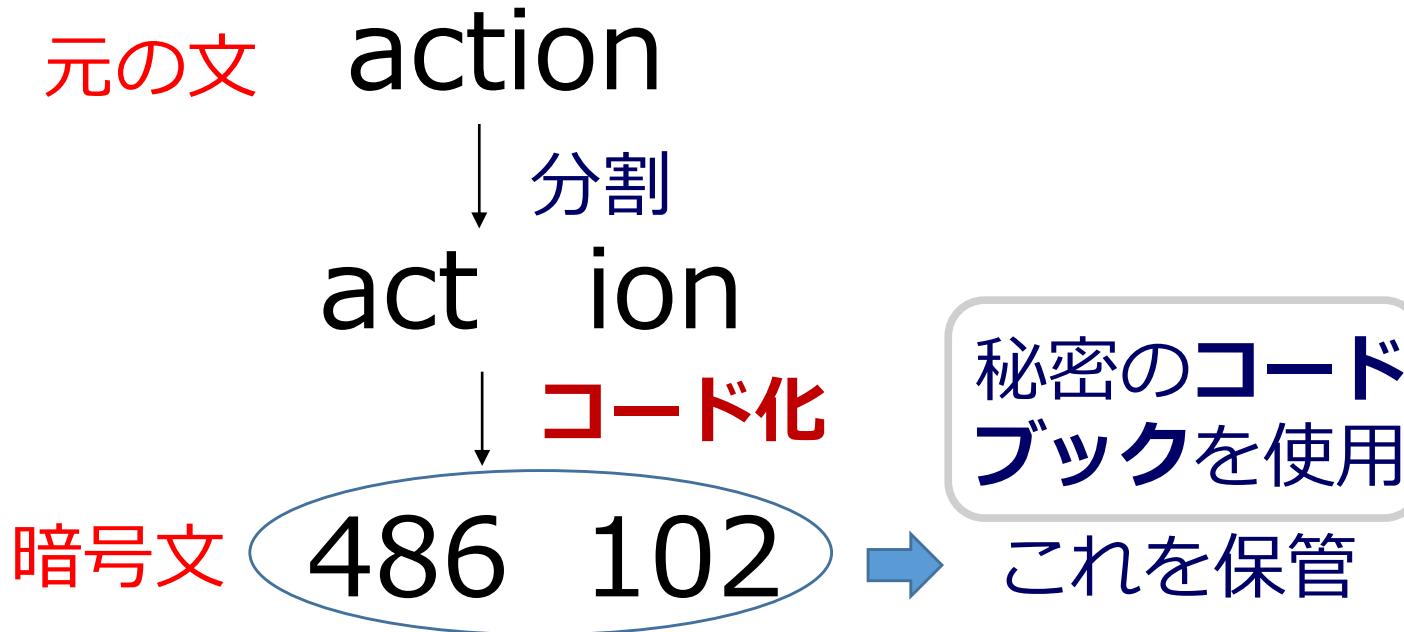


## 2-3 情報のコード化



# ルイ14世の暗号

- ・ルイ14世は、重要な文書を記録・保管する際に**暗号化**することを行っていた。
- ・暗号化する理由は、**第三者に文書が盗まれた場合でも、情報の漏洩を防ぐことができる**ため。
- ・ルイ14世が使用していた暗号は、**フランス語の単語を3文字ずつ分割して、コードに置き換える**という方法。



# 車両用の信号機



青

直進し、左折し、又は右折することができる

黄

停止位置をこえて進行してはならない。  
ただし、黄色の灯火の信号が表示された時に  
おいて当該停止位置に近接しているため安全  
に停止することができない場合を除く。

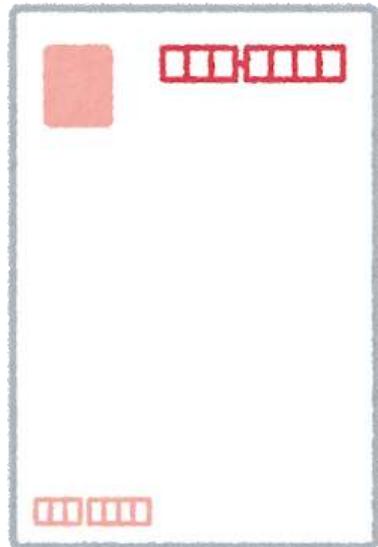
赤

停止位置を越えて進行してはならない

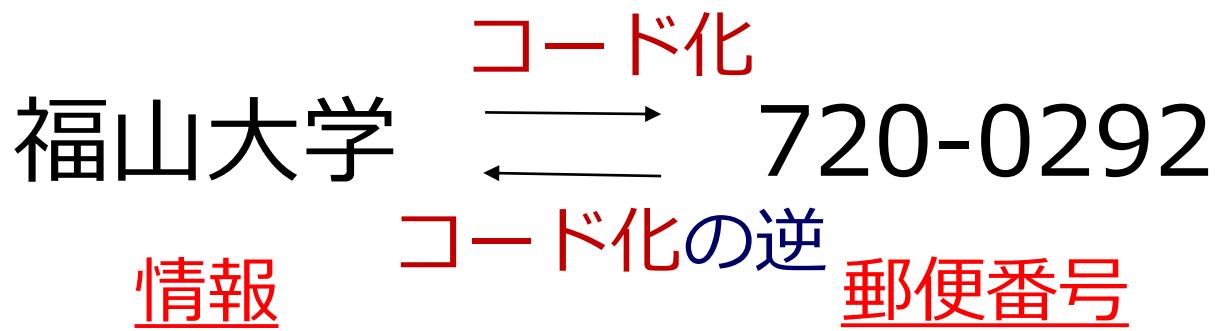
青　黄　赤　は分かりやすい目印（サイン）



# 情報のコード化



720-0292 と書くだけで、  
「福山大学」だと分かる。  
便利。



「720-0292」は、「福山大学」のコードだ というように、コード化のルールを、全地名について決めておく必要がある（当たり前）

# 情報のコード化

- ・情報の**コード化**は**情報を、特定の記号や符号で表現すること**
- ・**コード化**によって、**情報を簡潔に表現できる.**

「福山大学」の郵便番号は「720-0292」



## 2-4 情報とデータ

昼ごはんは、次の2種類しかないとする



昼定食



うどん

# 情報とデータ



4月13日



昼定食

4月14日



うどん

4月15日



うどん

4月16日



昼定食

4月17日



うどん

情報

コード化



赤

青

青

赤

青

データ

次のように決めたとする

赤	昼定食
青	肉うどん

コード 元の情報

# クイズの答え



4月27日



うどん

4月28日



うどん

4月30日



昼定食

情報

元に戻す



青

青

赤

次のように決めたとする

赤

昼定食

青

肉うどん

コード

元の情報

データ

元に戻すときも、コードと元の情報の  
対応情報が必要 (当たり前)

# 情報とコード化

- ・ **情報**は、世界や人間のあらゆる出来事、内容、事情などを指す。
- ・ コンピュータが**情報を扱う**ためには、**情報をコンピュータが理解できる形に変換**する必要がある。
- ・ そのため、「**コード化**」の考え方が重要になる。「**コード化**」は、**情報を特定の記号や符号で表現**すること。

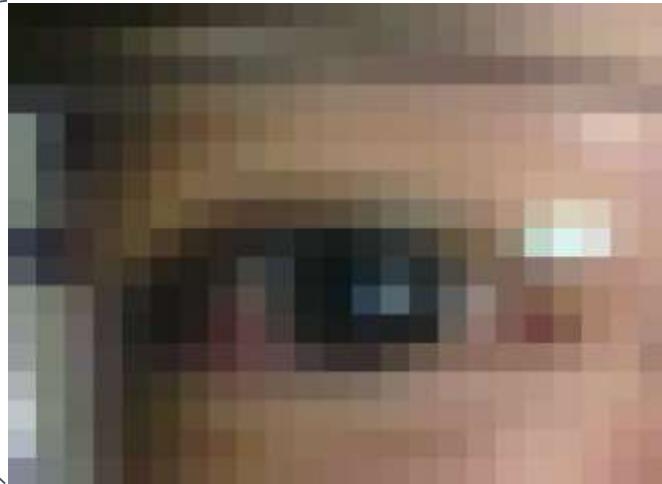


## 2-5 デジタル画像

# 画像と画素



画像



それぞれの格子が画素

# 画像の種類



カラー画像

**輝度と色の情報**



濃淡画像

**輝度のみの情報**

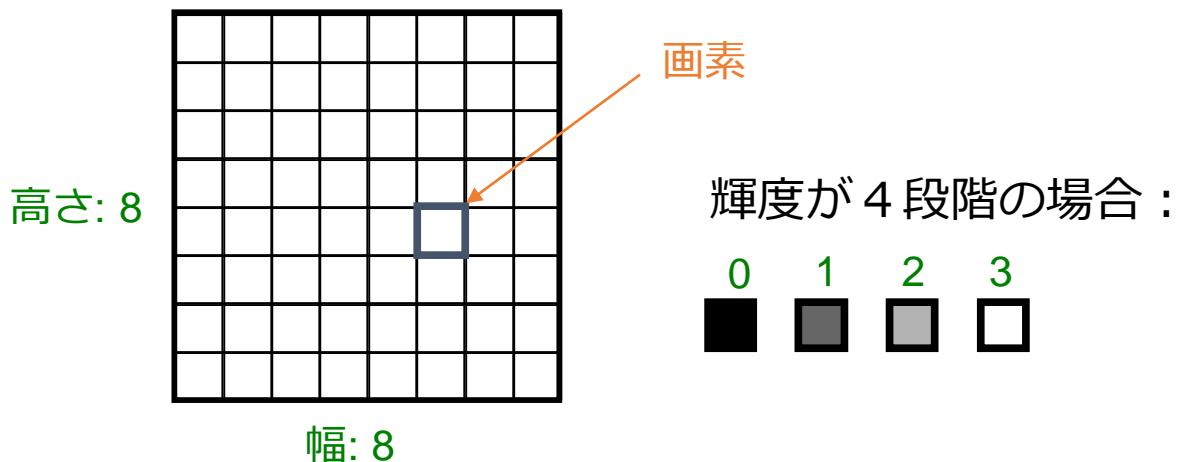
# 濃淡画像でのコード化



## 画像の輝度の情報

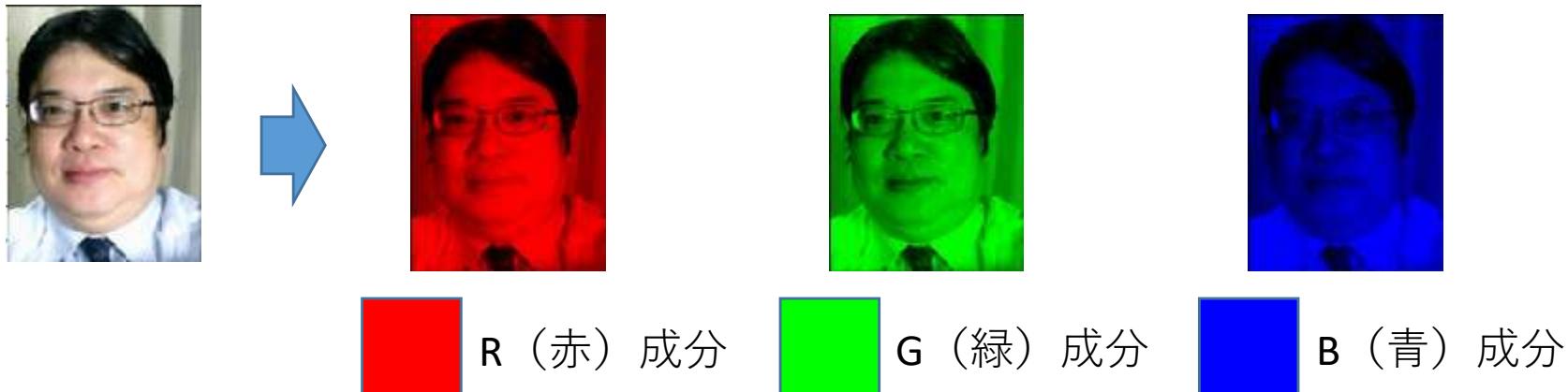
例えば： 黒 = 0,  
暗い灰色 = 1,  
明るい灰色 = 2,  
白 = 3

のように**コード化**



# カラー画像の成分

- R（赤）成分，G（緑）成分，B（青）成分で考える場合



- 輝度成分，色成分で考える場合



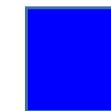
# R (赤) 成分, G (緑) , B (青) 成分で考える場合



R (赤) 成分



G (緑) 成分



B (青) 成分



画素ごとに  
1つの数値

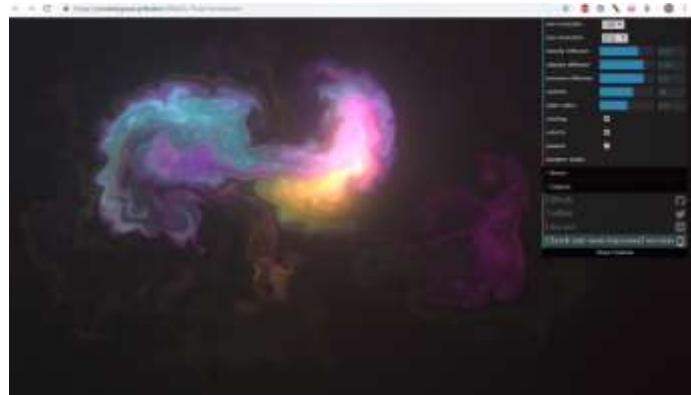
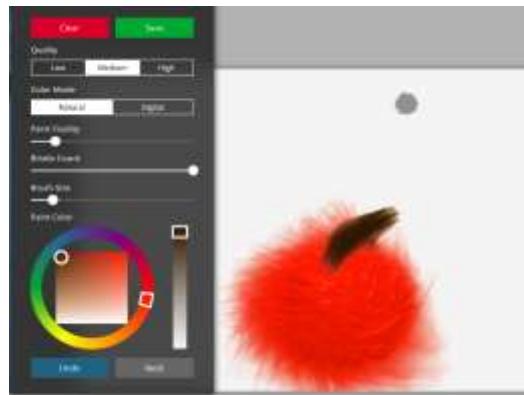
画素ごとに  
1つの数値

画素ごとに  
1つの数値

すべてあわせて，画素ごとに3つの数値



## 2-6 画像制作とコンピュータ

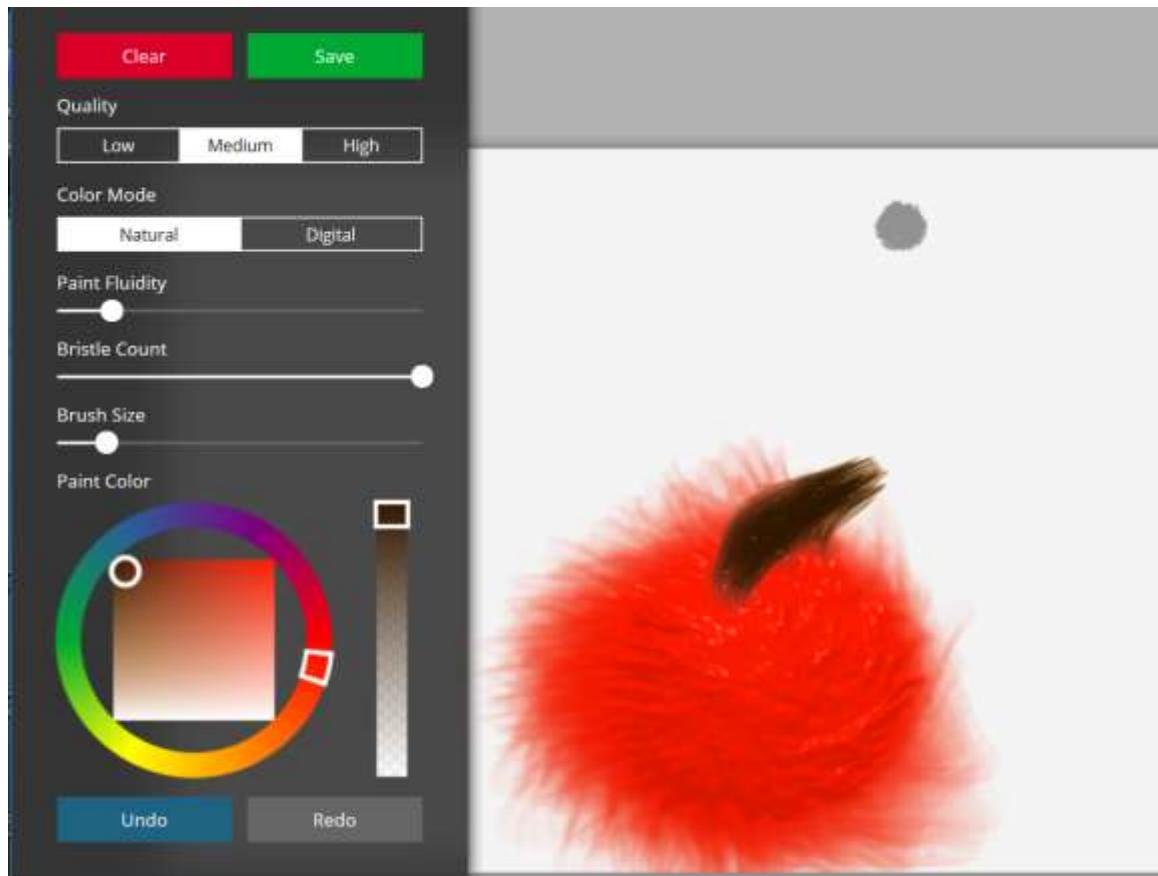


# 演習



- パソコンのWebブラウザを使う
- 外部ページへのリンク（これらの外部ページの作者に感謝します）
  - Fluid Paint: <https://david.li/paint/>
  - Silk: <http://weavesilk.com/>
  - WebGL Fluid Simulation:  
<https://paveldogreat.github.io/WebGL-Fluid-Simulation/>

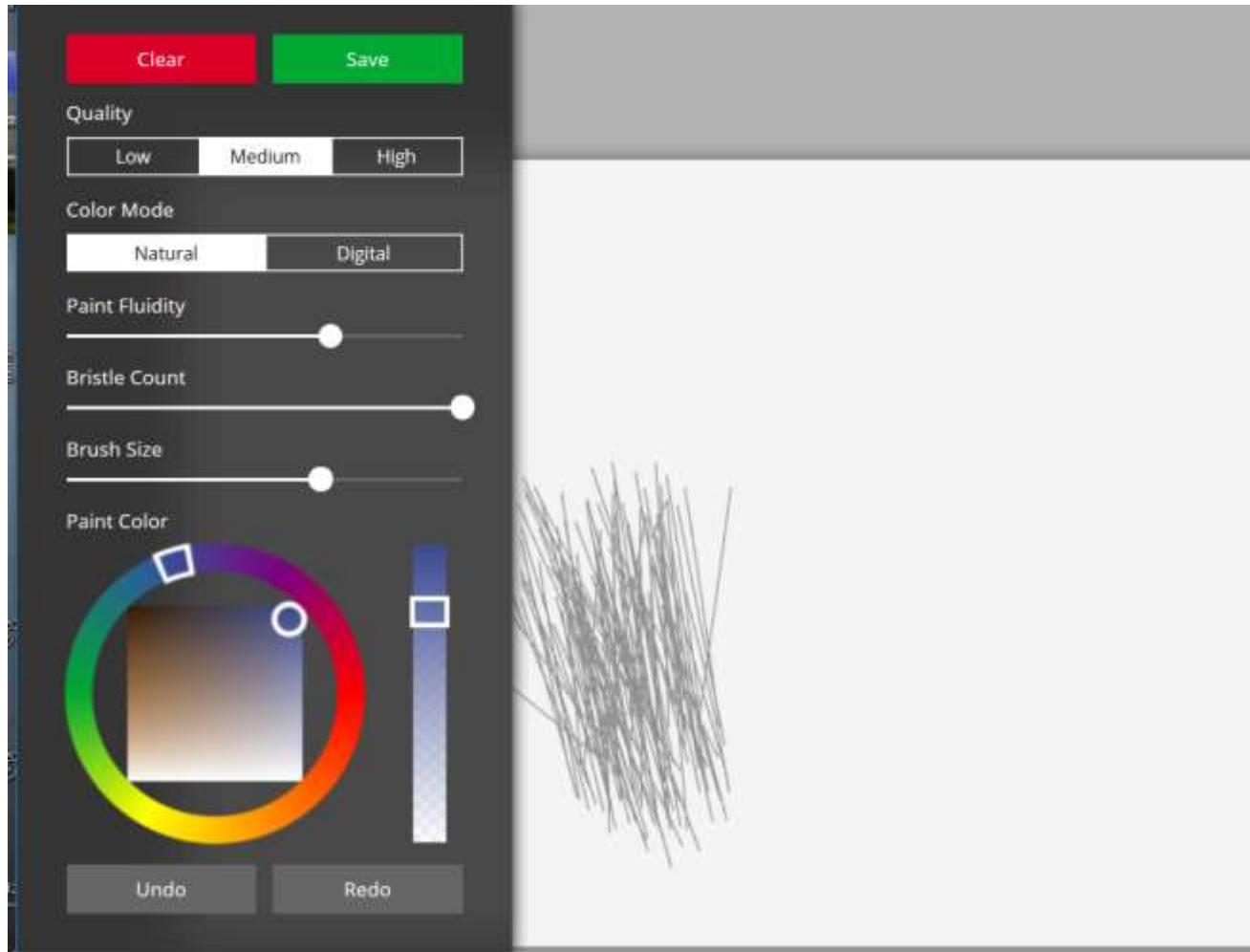
## ④ ペイントソフト Fluid Paint



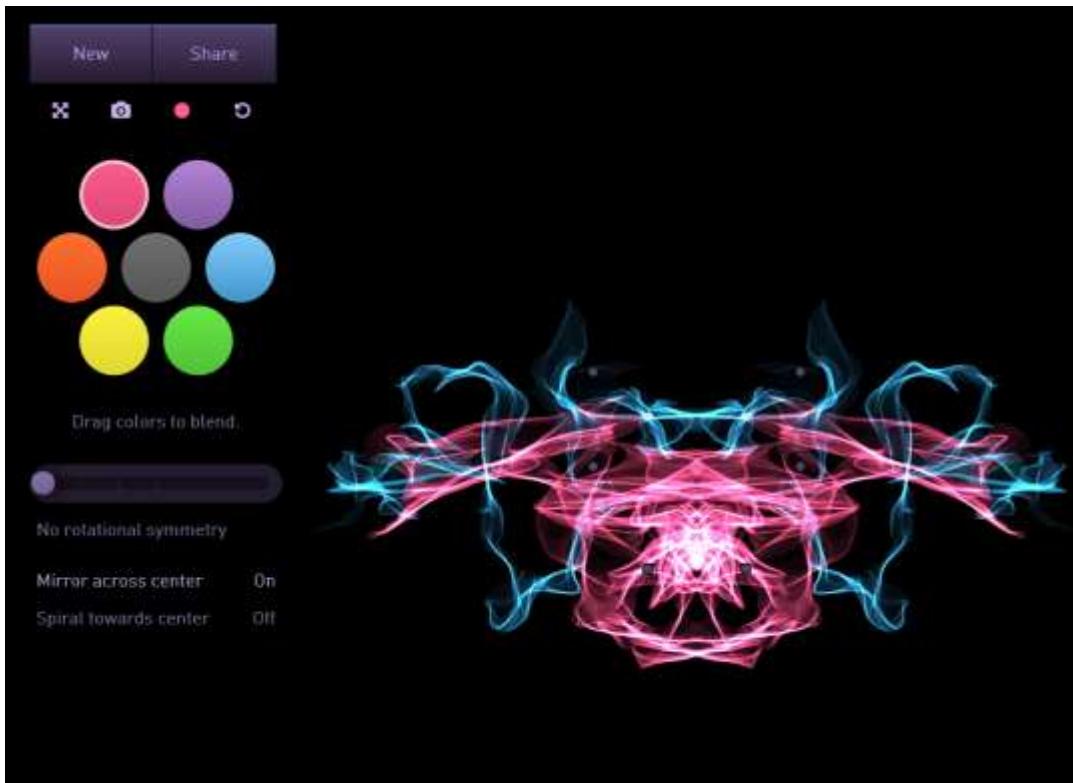
筆の設定は簡単にできる

- ・色
- ・サイズ
- ・毛先の多さ
- ・毛先の流動性など

⑤ Fluid Paint では、筆の設定は左側のメニューで。書き直すときは「Clear」をクリック



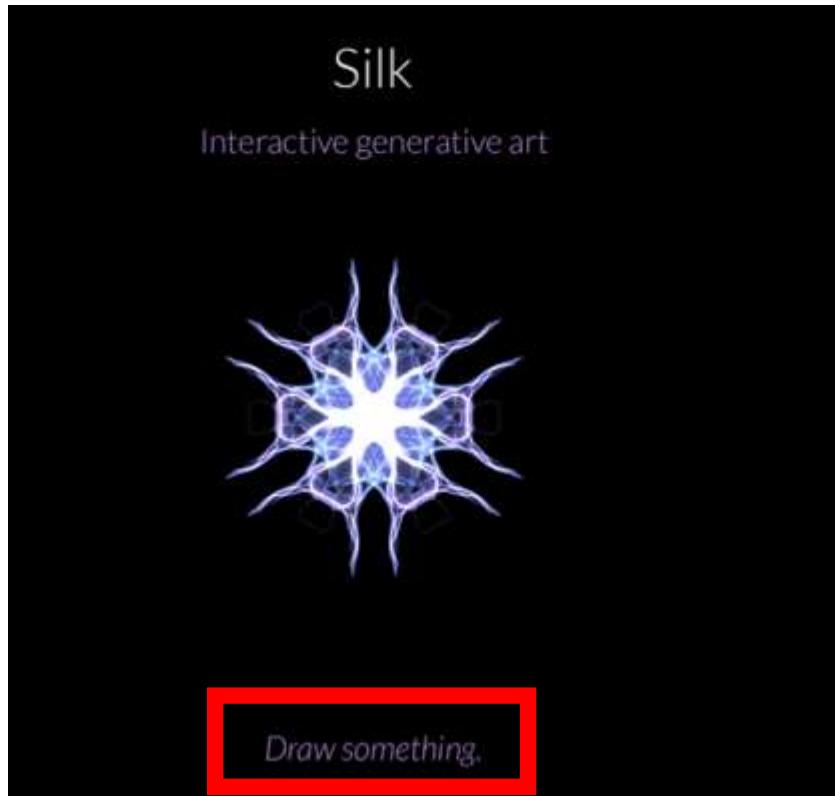
## ⑥ Silk は、アート作品を手書きで作ることができる サイト



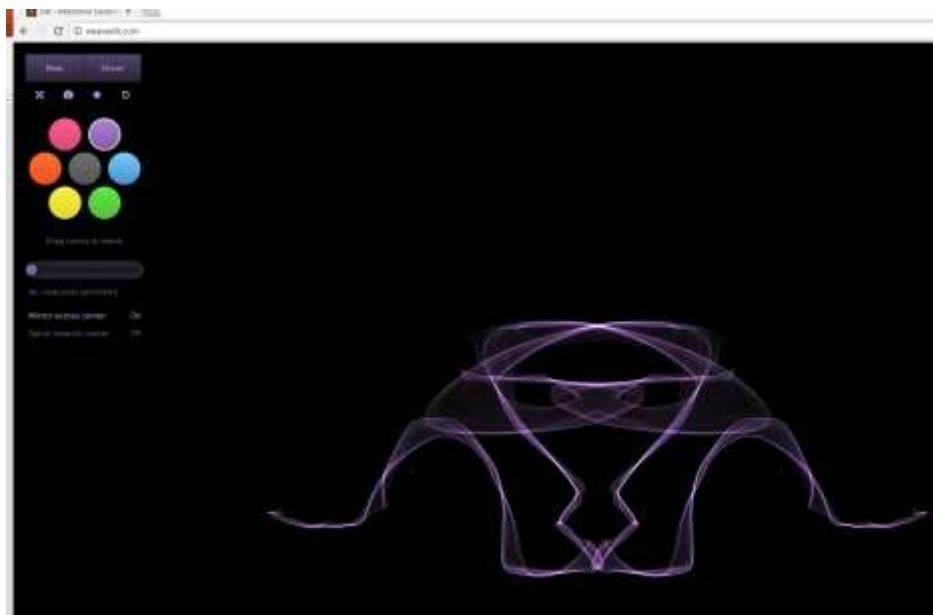
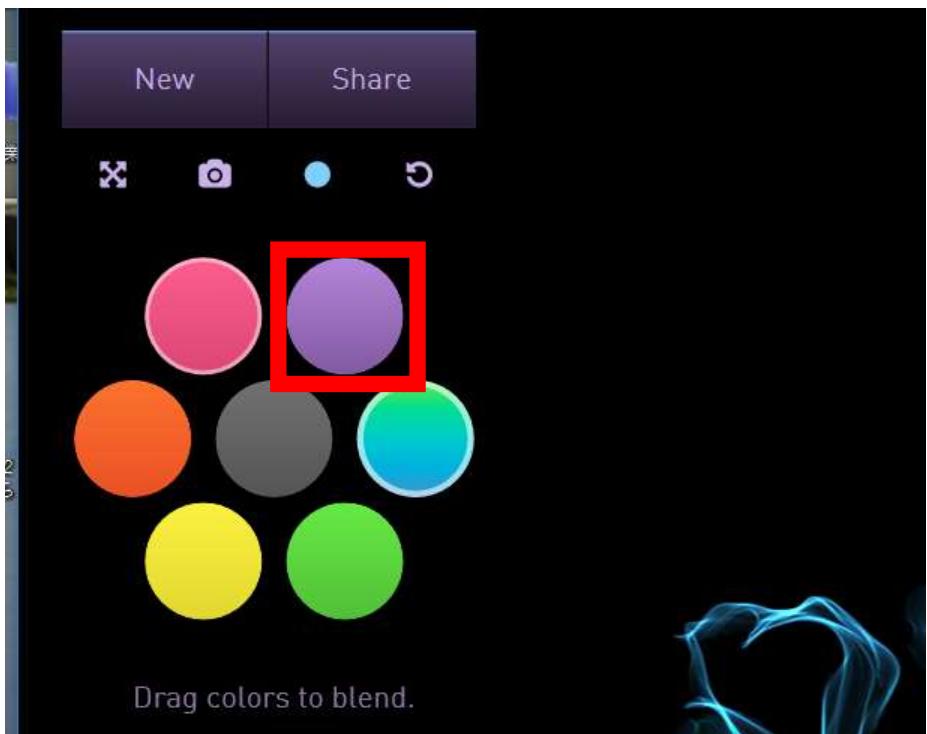
⑦ 次の Silk のページを開いたら、

<http://weavesilk.com/>

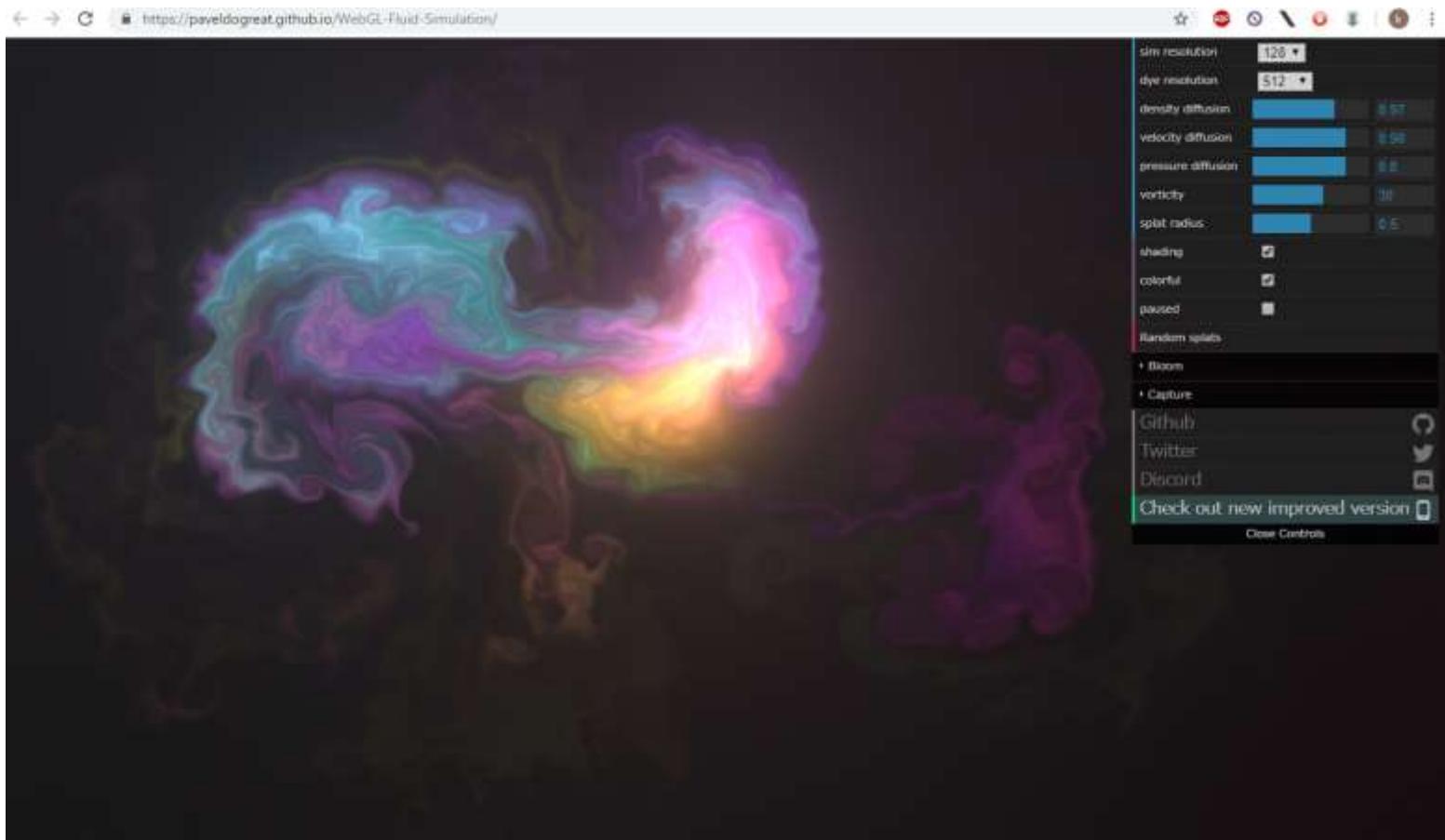
「Draw Something」をクリックして開始



⑧ Silk では、左上のメニューで、色を選ぶことができる



## ⑨ WebGL Fluid Simulation は、光の渦などを作ることができる



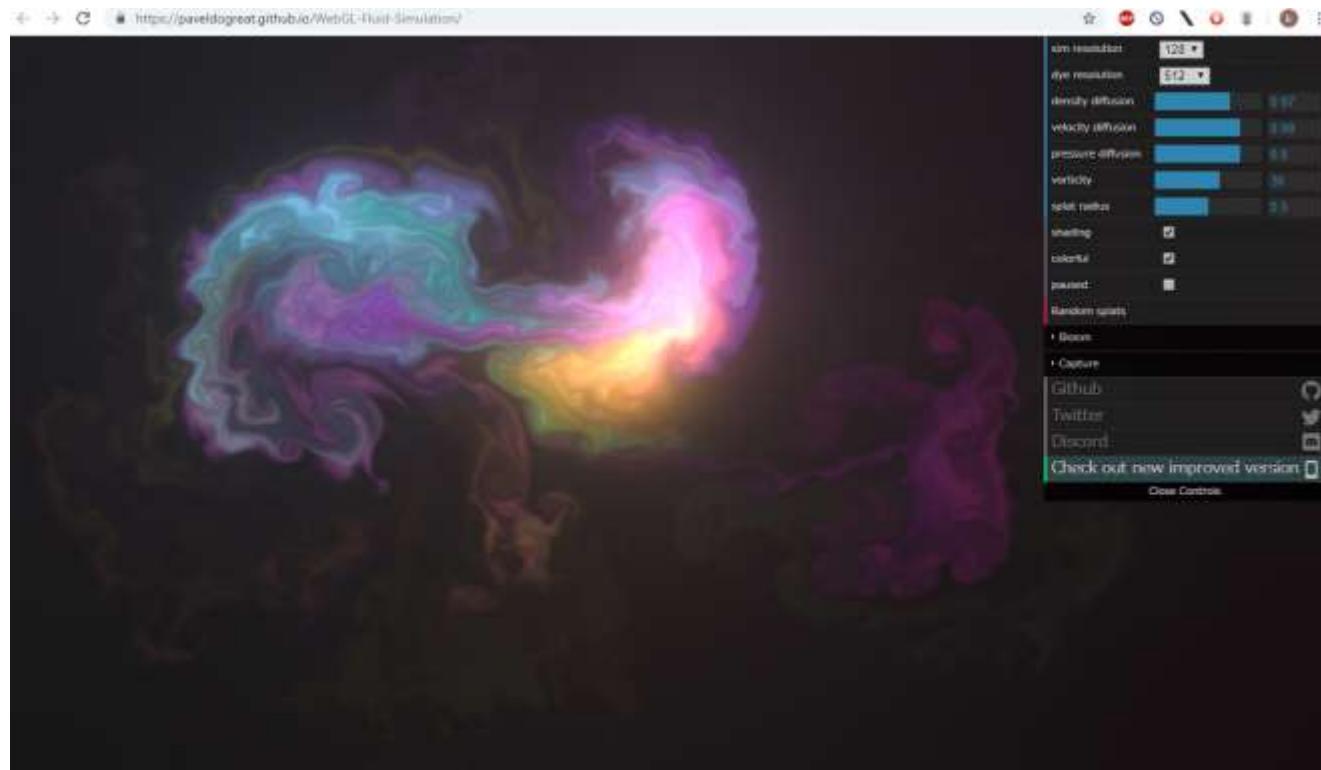
# 流体シミュレーション WebGL Fluid Simulation



⑩ 次の WebGL Fluid Simulation のページを開いたら

<https://paveldogreat.github.io/WebGL-Fluid-Simulation/>

マウス操作で描く





## 2-7 画像制作と人工知能

# 演習（実演）



- パソコンのWebブラウザを使う
- 外部ページへのリンク（これらの外部ページの作者に感謝します）

- **AutoDraw:** <https://www.autodraw.com/>

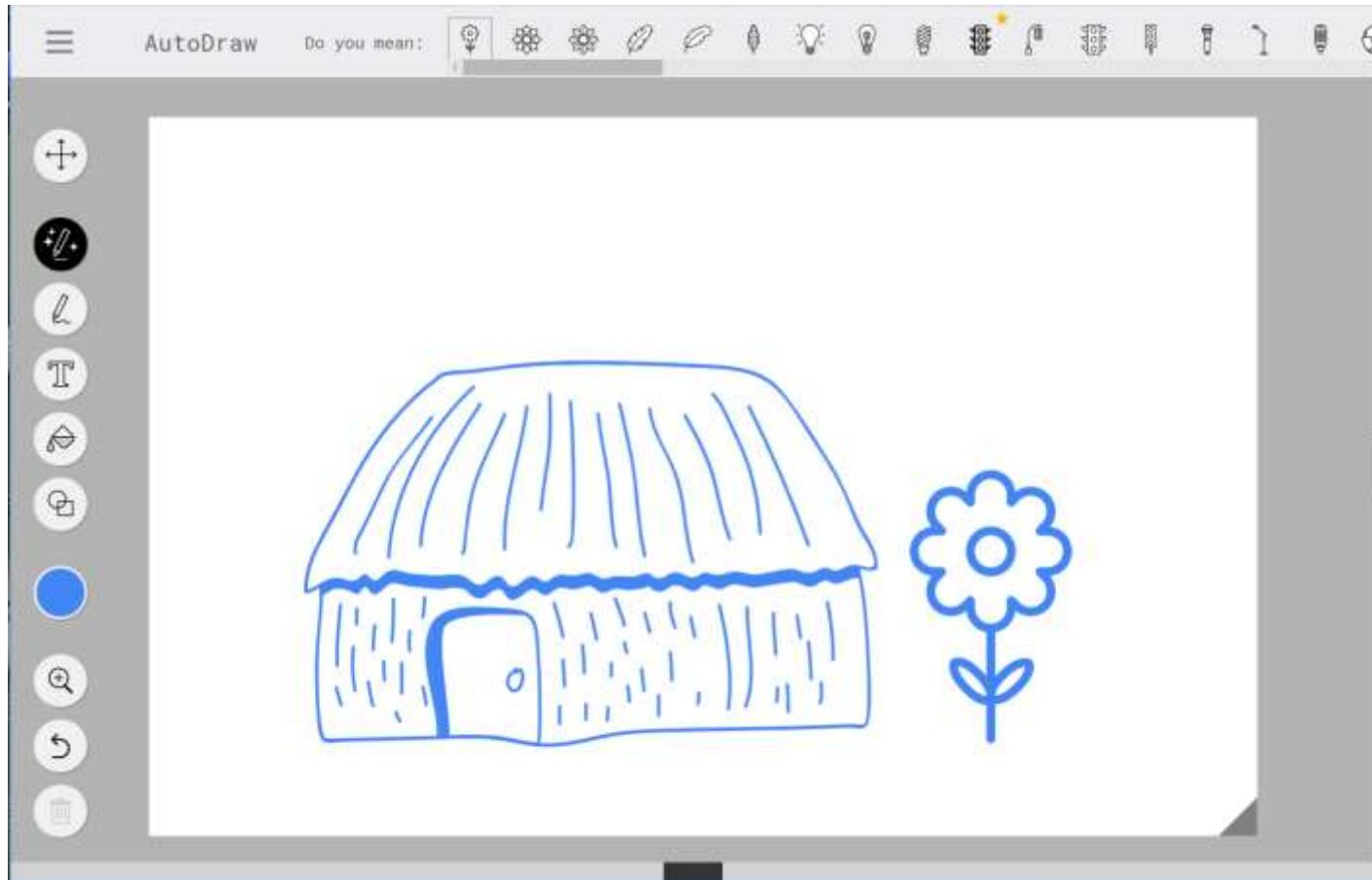
"Start Drawing" をクリック

- **Variational Auto-Encoder:**

<https://magenta.tensorflow.org/sketch-rnn-demo>

- **edges2cats:** <https://affinelayer.com/pixsrv/index.html>

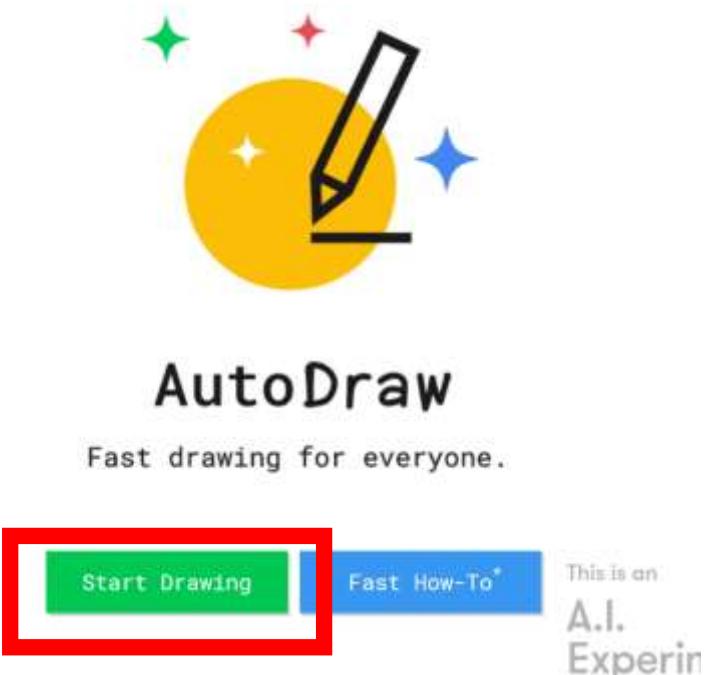
# 人工知能を使ってイラストを描く AutoDraw



① ウェブブラウザで次の URL を開く

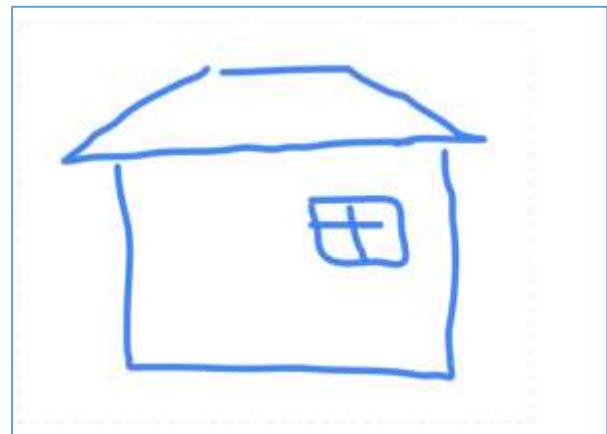
<https://www.autodraw.com/>

② 「Start Drawing」をクリック



③ 描きたいものをざっくり描く

<https://www.autodraw.com/>



④ 上のメニューに候補がるのでクリック





# 人工知能で、スケッチを生成するサイト

<https://magenta.tensorflow.org/sketch-rnn-demo>

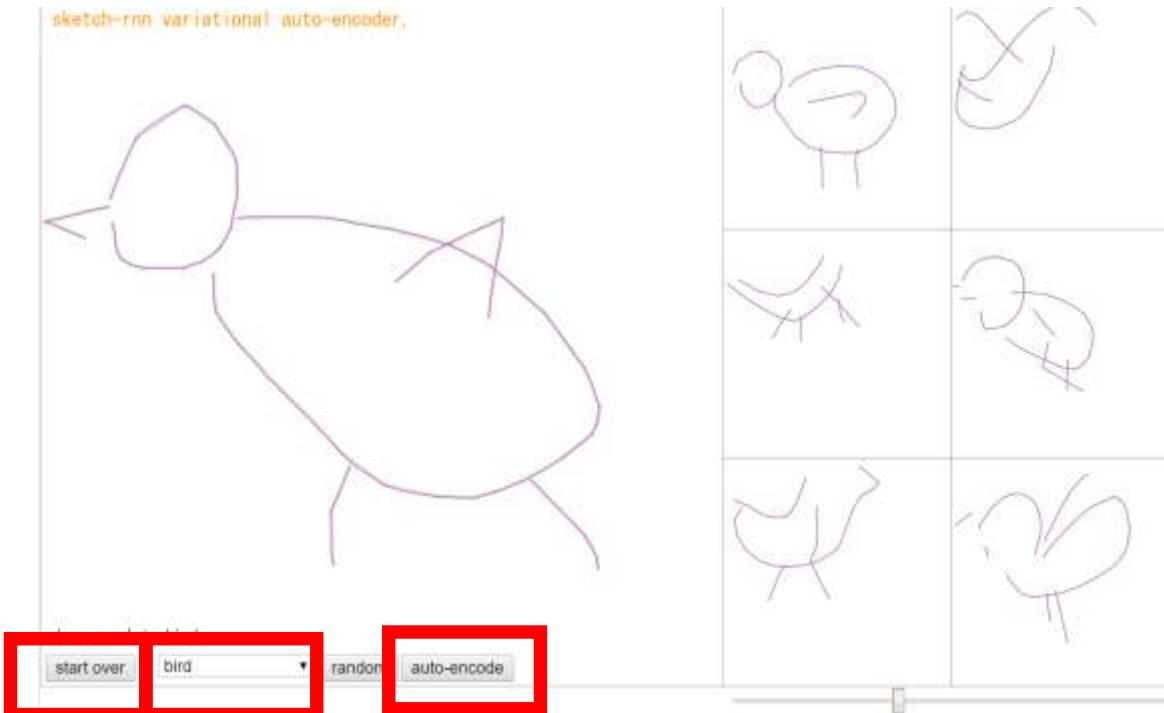
- ① スクロールして、  
下の方の「**Variational Auto-Encoder**」を探す
- ② 「**Variational AutoEncoder  
Demo**」をクリック

Variational Auto-Encoder

sketch-rnn variational auto-encoder.

clear drawing start stop auto-encode Variational Autoencoder Demo

The model can also mimic your drawings and produce similar doodles. In the Variational Autoencoder Demo, you are to draw a **complete** drawing of a specified object. After you draw a complete sketch inside the area on the left, hit the *auto-encode* button and the model will start drawing similar sketches inside the smaller boxes on the right. Rather than drawing a perfect duplicate copy of your drawing, the model will try to mimic your drawing instead.



**start over**  
始めから

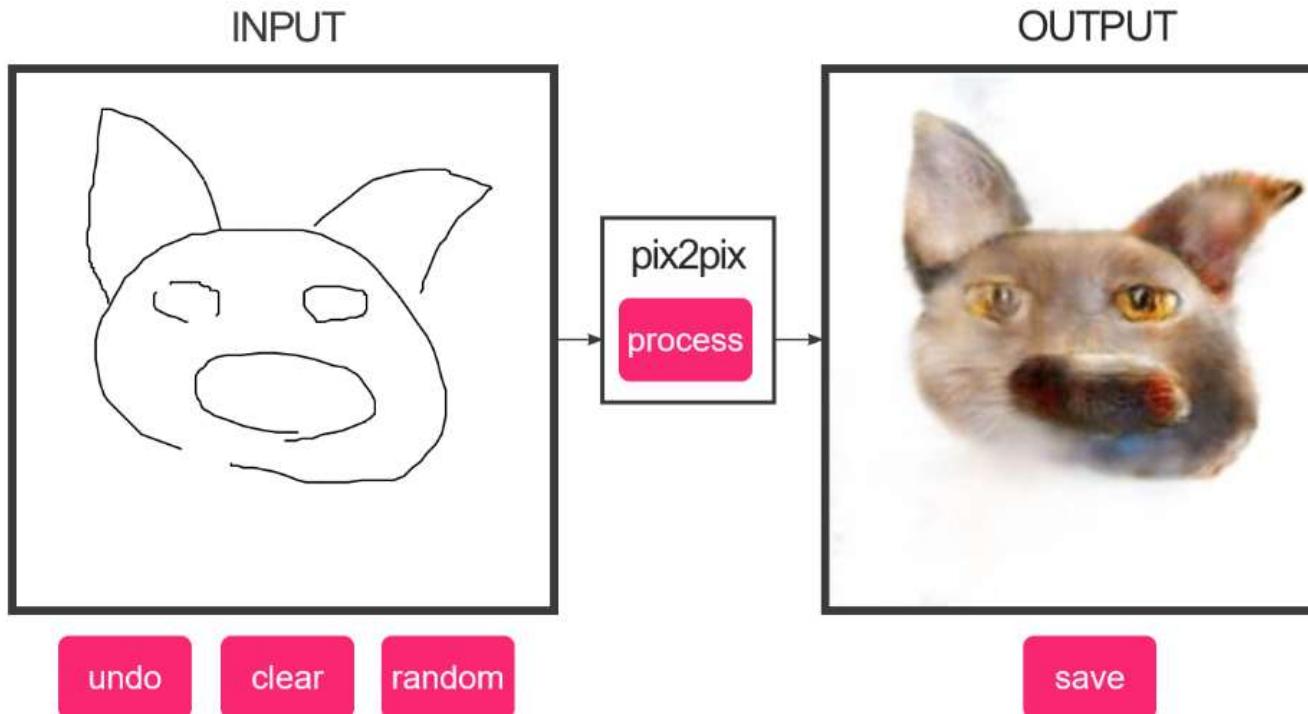
種類を  
選べる

**auto-encode**  
スケッチ生成

# 人工知能で猫を描くウェブサイト



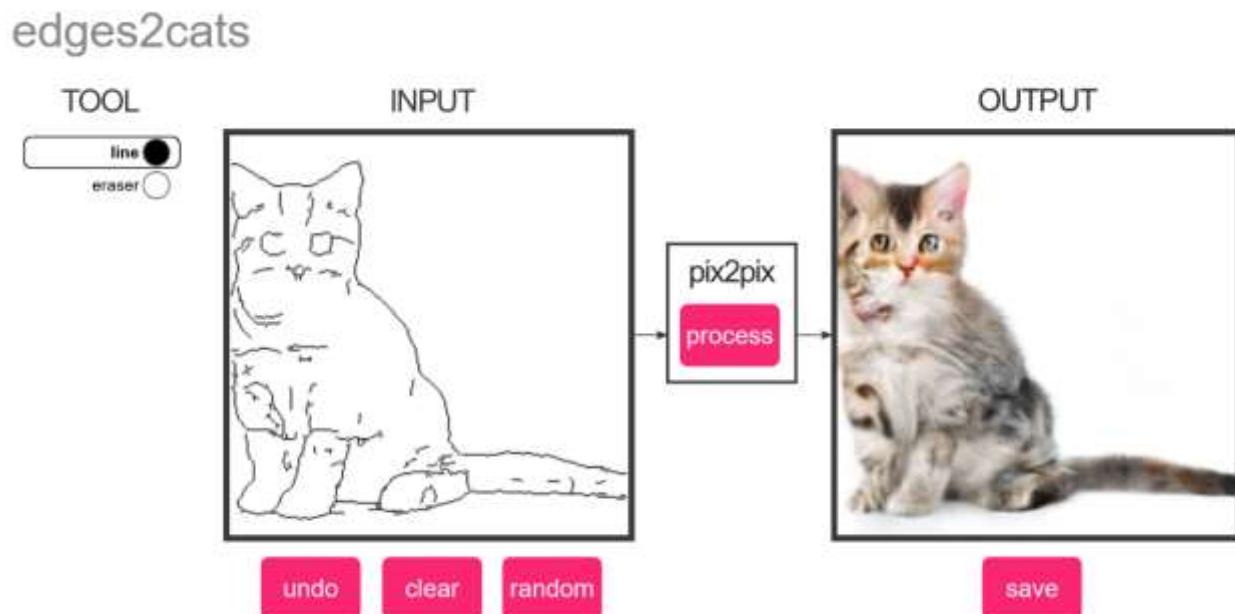
「手書き」の絵に合うように、猫の画像を人工知能が描く



① ウェブブラウザで次の URL を開く

**<http://affinelayer.com/pixsrv/index.html>**

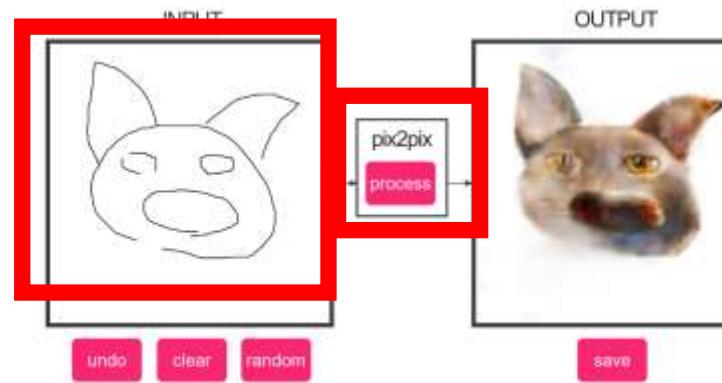
② 「edges2cats」を探す



### ③ 「Clear」をクリックして消す



### ④ 猫を手書きして「process」をクリック



# まとめ



- ・コンピュータを活用することで、画像やイラストの制作が可能になる。

コンピュータとインターネットがあれば、誰でも簡単に試すことができる。

- ・コンピュータは、人間と協力してさまざまな創造的活動に利用されている。

例えば、コンテンツ制作、プログラム制作、レポート制作など。コンピュータは、これらの活動にとって重要なツールとなっています。

- ・さらに、自由利用可能なソフトウェアやデータもたくさん存在しています。

皆さんも、興味のある分野について自主的に調べてみることをおすすめします。